SPACE M+A+X



SPACE MAX

Projektmanagement der Raumstation

Als Bedienungsmann/frau des Simulators sind Sie für den Bau und die Bedienung der Raumstation zuständig. Ihre Verantwortung erstreckt sich von der Planung der ins Weltall zu befördernden Nutzlasten (in welcher Reihenfolge und wie die verschiedenen Komponenten der Raumstation zusammengesetzt werden), über die Produktion und Herstellung in den Laboratorien, bis hin zur Ladung und Rückführung aller Nutzlasten zur Erde und deren sichere Landung. Sie erhalten vom Management der Space M+A+X Enterprises, Inc. absolute Vollmachten und Verantwortung für das Budget, den Zeitplan der Operation und deren Ausführung.

Für Ihre erfolgreichen Bemühungen erhalten Sie ein großzügiges Gehalt, einen Bonus bei vorzeitiger Vollendung der Raumstation und einen Prozentanteil vom Gewinn. Ihr Gesamteinkommen ist proportional zum Grad Ihres Erfolgs bei der Leitung des Raumstationenprojekts.

Wichtige Einschränkungen

- Frist des Projekts

Die Raumstation muß in der vom Verwaltungsrat von Space M+A+X Enterprises, Inc. vorgegebenen Gesamtzahl von Tagen zusammengebaut und in Betrieb genommen werden. Der Verwaltungsrat hat in seinen Verträgen bereits die Zusage gegeben, daß die M+A+X Module am Ende der festgelegten Zeit (Frist des Projekts) vollständig einsatzbereit sind. Die Firma muß hohe Entschädigung bezahlen, sollte die Raumstation am Ende der Vertragsfrist nicht in ihrer Grundstruktur operationsbereit sein.

- Gesamtbudget des Projekts

Ihnen wird in dieser Zeitspanne eine ausreichende Geldsumme für die Kapital- und Bertriebskosten zur Verfügung gestellt. Dies ist das Gesamtbudget des Projekts. Sie können die Gelder so ausgeben, wie Sie es für angemessen halten. Sind Ihre Ausgaben nach Beendigung des Projekts geringer als das Gesamtbudget, erhalten Sie eine Leistungsprämie für Einsparungen im Budget. Sie können das Budget jedoch auch überschreiten, wenn dies nötig wird. Die Ausgaben dürfen jedoch das Budget um nicht mehr als 10 Prozent übersteigen. Der Verwaltungsrat sieht die Erfüllung der Frist für das Projekt als dringlicher an, als die Kosten. Da das Budget über Banken finziert wird und somit für ausgegebene Geldmittel Zinsen berechnet werden, müssen diese von Ihnen übernommen werden.

- Einschränkungen durch physikalische Resourcen

Sie werden ebenfalls durch andere Resourcen eingeschränkt, die zu diesem Zeitpunkt auf Grund von Herstellungsproblemen unserer Zulieferer Abkommen mit NASA bezüglich ihrer Crews, Einrichtungen und Ausrüstungen nicht geändert werden können.
Zum Beispiel hat NASA (in einem Leasing-Vertrag) der Firma 4 Space-Shuttle-Raumfähren innerhalb der Frist des Projekts zur Verfügung gestellt. Danach stehen die vier Raumgleiter nicht mehr regelmäßig zur Verfügung. Die technisch höher entwickelten 'Super Shuttles', die

in den 90er Jahren gebaut wurden, sind bereits von NASA für ihre eigenen Projekte eingeplant worden und können von Ihnen nicht benutzt werden.

Organisation	Crew/Einrichtungen/Service
NASA	Flugcrews Spaceshuttle-Orbiter Feststoffraketen Bodenpersonal Bodeneinrichtungen Shuttle-Transporter
SME	Monteure Bedienungscrew Weltraumärzte Externe Tanks Trägerraketen Raumstationenmodule Verbrauchsgüter

Grundstruktur

Der Vorstandsvorsitzende unserer Firma hat mit unseren Klienten vereinbart, daß sich innerhalb der gesetzten Frist *zumindest* eine Grundstruktur einer Raumstation in der Umlaufbahn befinden wird, die betriebsbereit ist. Diese Grundstruktur setzt sich zusammen aus allen wichtigen Bausteinen der Raumstation (Module) und einer Bedienungscrew.

Die Versorgung der Crew mit genügend Verbrauchsgütern muß für 90 Tage gesichert sein, damit sie sich für diesen Zeitraum ohne die Unterstützung einer Raumfähre in der Umlaufbahn befinden kann. Diese Grundstruktur ist dann in der Lage, Energie zu erzeugen und Überfluß-Hitze abzuführen, sowie angemessene und komfortable Wohnquartiere für die Bedienungscrew mit genügend Luft, Proviant, Wasser, medizinischer Versorgung und Erholungseinrichtungen anzubieten. Sie enthält mindestens ein Modul mit Labor und Produktionsein-richtungen pro Wissenschaftszweig. Im Grunde genommen ist es eine selbstständige kleine Wirtschaftseinheit im Weltraum.
Module (aktiviert)

- 1 Astrophysik-Labor (Astrophysics Laboratory)
- 1 Befehlsmodul (Command)
- 1 Versuchslabor (Experimental Laboratory)
- 3 Wohmodule (Habitation)
- 1 Hitze-Radiator (Heat Radiator)
- 3 Zwischenstücke (Adapter)
- 1 Materialveredler: Biologisch (Material Processing)
- 1 Materialveredler: Elektronisch
- 1 Materialveredler: Metall-Glas-Plastik
- 1 Medizinmodul (Medical)
- 1 Palettengerüst (Pallet Rack)
- 4 Schubdüsen (Thruster)
- 1 Erholungsmodul (Recreation)
- 1 Ferngelenkter Bedienungsarm (Remote Manipulator Arm)
- 1 Sonnenkollektor (Solar Array)
- 2 Versorgungsmodule (Logistcs)

Crew (im Einsatz)

11 Personen in der Bedienungscrew (Operating Crew)
1 Weltraumarzt (Flight Surgeon)

Daten und Funktionen der Module

ENGLISCH	DEUTSCH	Netto Gewicht (Lbs)	Funktion
Astrophysics	Astrophysik	39,500	Astrophysiklabor
Command	Befehlsmodul	42,900	Kommando, Kontrolle und Kommunikation (C3)
Experimental	Versuchslabor	33,600	Versuchslabor
Habitation	Wohmodul	31,300	Schlafquartiere (vier Personen)
Heat Radiator	Hitze-Radiator	7,200	Abstrahlen der Überflußhitze
Adapter	Verbindungsstück	18,500	Verbindungsstück für Nutzmodule/EAV/Lagerraum für Ausrüstung
Matl Pro-BIO	biologische Veredlung	59,900	biologische Veredlung
Matl Pro-ELC	elektronische Veredlung	55,300	Brennofen-Veredlung (elektronisch)
Matl Pro-MGP	Veredlung von Metalle-Glas-Plastik	61,800	Behälterlose Veredlung (Metall-Glas-Plastik)
Medical	Medizinmodul	32,700	Krankenstation (Weltraumarzt)
Pallet Rack	Palettengerüst	17,300	Externer Experimentierlagerraum
Thruster	Schubdüse	7,000	Antrieb (Höhe/Neigungskorrektur)
Recreation	Recreation (Erholungsmodul	28,100	Gesundheit und Arbeitsstimmung, Wartung und Unterhaltung
Rem Manip Arm	Rem Manip Arm (Ferngelenkter Bedienungsarm)	1,300	Ferngelenkter Bedienugsarm
Solar Array	Solar Array (Sonnenkollektor)	20,400	Stromerzeugung
Logistics	Logistics (Versorgungsmodul)	20,000	Verbrauchsgüter,Abfallvonveredelten Materialien; Lagerraum/Transport

Die Klienten-Konzerne

Space M+A+X Enterprises, Inc. hat Verträge mit acht amerikanischen multinationalen Konzernen, der European Space Agency (ESA), der National Space Development Agency (NASDA) von Japan und dem National Research Council of Canada (NRCC) abgeschlossen. Wir sind in der glücklichen Position, eine internationale Klientel zu besitzen, für die wir bestimmte Opera-tionen ausführen werden oder die von uns angemietete Anlagen selber bedienen werden. Es folgt eine Übersicht über die Konzerne, mit denen wir Verträge abgeschlossen haben, und die Hauptgebiete unser technischen Zusammenarbeit:

KONZERN	MATERIAL	ANWENDUNG
Batelle Columbus of Laboratories	Collagen-Fasern	Wiederherstellen und Auswechseln von menschlichem Zellgewebe
McDonnell Douglas Astronautics	Interferon	Medikament gegen Krebs
Johnson & Johnson McDonnel Douglas and Astronautics	Urokinase	Enzyme, die die Blutgerinsel bei einem Herzinfarkt zersetzen
3M Company	HgCdTe-Kristalle	Computer-Microchips
3M Company Microgravity Research Associates (MRA)	GaAs-Kristalle	Computer-Microchips,Sonnen-kollektoren, Hochfrequenzan-tennen,Hochleistungsleiter
TRW	Optische Fasern	optische Fasern von großer Rein-heit für kommunikation
Union Carbide Grumman Aerospace	Ultrareine Legierungen	Turbinenschaufeln,Magnete, Brenn-stäbe für Kernreaktoren, Militär-anlagen.
General Electric Particle Technology	Latex-Tröpfchen	Zählen von Blutkörperchen, Messen besonderer Verschmutzungen, Eichung von Elektronenmikroskopen

Raumtransportsysteme und Raumstation

Die Raumstation wird mit Hilfe des *Space Transportation Systems* (STS) ins Weltall befördert, das vertraglich von der National Aeronautics and Space Administration (NASA) zur Verfügung gestellt wird. Das STS kann auf zwei verschiedene Arten benutzt werden, was vom zu befördernden Flugkörper abhängt. Bemannte Flüge werden mit einem *Orbiter* (Raumfähre) durchgeführt, während unbemannte Missionen mit sogenannten *Heavy-Lift Launch Vehicles* (Trägerraketen) ins Weltall geschossen werden. 'Heavy-Lift Launch Vehicles' (HLLV) befördern nur unbemannte Nutzlasten und keine Crew. Ein STS besteht aus drei Komponenten: Orbiter (oder HLLV), externen Tanks und Festsoffraketen.

Space Transportation System (Raumtransportsystem - STS)

<u>Raumfähre (Orbiter)</u>

Eine Raumfähre (normalerweise als 'Space Shuttle oder 'Orbiter' bezeichnet) ist das bemannte und eine Nutzlast befördernde Element des STS . Die Mindestanforderungen für eine Mission sind, eine Flugcrew von drei Personen (Kommandant, Pilot und Missionenspezialist) mit bis zu vier Passagieren für maximal 30 Tage in eine Umlaufbahn zu befördern.

NASA stellt SME maximal vier Raumfähren vertraglich zur Verfügung. Alle Raumfähren wurden von Rockwell International Corporation in Palmdale, Kalifornien, hergestellt.

Jede Raumfähre ist mit einem Remote Manipulator System (RMS - ferngelenkter Bedienungsarm) ausgestattet, mit dem für den Weltraum bestimmte Nutzlasten ausgeladen und für die Rückführung zur Erde bestimmte Nutzlasten eingeladen werden können.

<u>Externe Tanks</u>

Die Raumfähre ist mit einem großen Treibstofftank verbunden, der als 'External Tank' (ET) bezeichnet wird. In diesem befinden sich der Flüssigwasserstoff (LH) und der Flüssigsauerstoff (LOX), die beide beim Abheben der Raumfähre von den Hauptmotoren verbraucht werden. Der externe Tank bildet ebenfalls das Rückrat des STS und wird nicht wiederverwendet.

<u>Feststoffraketen (Solid Rocket Booster-SRB)</u>

Die sogenannten Solid Rocket Boosters (SRBs) sind Raketenmotoren, die mit einem festen Treibstoff angetrieben werden, um die Raumfähre und den externen Tank nach dem Abheben in die Nähe den Umlaufbahn zu bringen. Der feste Treibstoff besteht aus einer Mischung von Ammonuim-Perchlorat (einem Oxidationsmittel) und Aluminiumpulver (dem eigentlichen Treibstoff). Ein Epoxyd-Klebstoff wurde benutzt, um das Oxydationsmittel mit dem Treibstoff zu verbinden. Jede SRB besteht aus Fässern ähnelnden Bausteinen. die mit Klammern zusammengehalten werden. Beide Feststoffraketen sind wiederverwendbar. Nachdem der Festtreibstoff verbraucht wurde, werden die Raketenmotoren abgeworfen, um an Fallschirmen hängend zur Erde zurückzugleiten. Sie werden dann auf See geborgen, repariert und schließlich beim nächsten Start wiederverwendet.

<u>Trägerraketen (Heavy-Lift Launch Vehicles-HLLV)</u>

In den späten 80er Jahren führten die steigenden Kosten und das dem bemannten Raumflug für seine Besatzung innewohnende Risiko zur Entwicklung eines unbemannten Frachttransporters. Um die größte Nutzlast zum geringsten Preis ins Weltall zu befördern,

wurde die bereits existierende Space Shuttle-Technologie benutzt. Ziel war es, die Forschungs- und Entwicklungskosten, die benötigte Zeit und das Risiko so gering wie möglich zu halten, indem die bereits erprobte Technologie der Space Shuttles (Raketen-Hauptmotoren, SRBs und externe Tanks) verwendet wurde. Eine Trägerrakete (HLLV) besteht aus einem großen Kanister für die Nutzlast, der mit zwei Raketenmotoren verbunden und vom STS (Raumtransportsystem) anstelle der Raumfähre ins Weltall geschossen wird. Die Trägerrakete (HLLV) wird zum Transportieren von Nutzlasten bis zu 150.000 Pfund benutzt. Sie besitzt kein Drucksystem und kann daher keine Passagiere befördern.

Damit eine Trägerrakete abheben kann, werden vier SRBs und ein externer Tank benötigt.

Als Konsequenz hat der Verwaltungsrat mehrere HLLV-Kanister käuflich erworben, die jetzt der Firma gehören und nicht mehr der von NASA geleast werden müssen. Da die externen Tanks eine einmalige Ausgabe sind, wurden sie ebenfalls direkt beim Hersteller bestellt und gehören jetzt der Firma.

Shuttle-Transporter (Shuttle Carrier Aircraft - SCA)

Der Transporter für ein Shuttle (Shuttle Carrier Aircraft-SCA) ist eine umgebaute Boing 747-100. Ein SCA wird zum Transportieren einer Raumfähre von einem Ort zum anderen benutzt. Die Hauptverwendung eines Shuttle-Transporters besteht im Transport der Raumfähre von der Landebahn der Edwards Air Force Base zurück zum Kennedy Space Center, um sie zu überholen und für die nächste Mission startbereit zu machen.

Crew

Die Aufgaben der Crew bei der Fertigstellung und Inbetriebnahme der Raumstation sind wie folgt: die Flugcrew besteht aus Angestellten der NASA, die die Raumfähren bedienen; alle anderen Crewmitglieder in der Raumstation sind Angestellte Ihrer Firma.

Flugcrew (Raumfähre)

Kommandant (Commander)
Trägt die Verantwortung für den Flug der Raumfähre und die Sicherheit der Crew.

Pilot
Zweiter in der Rangfolge; assistiert dem Kommandanten.

Missionenspezialist (Mission Specialist)
Koordiniert die Operationen bezüglich der Nutzlast und hilft der Bedienungscrew beim Ent- und AufladenderNutzlast. DerMissionenspezialist hat nichts weiter mit dem Bau der Raumstation zu tun.

Weltraumarzt (Flight Surgeon)
Ein voll ausgebildeter Arzt/Chirurg, der der Raumstation zugeteilt wurde. Der Weltraumarzt trägt die Verantwortung für die Betriebsbereitschaft des Medizinmoduls .

Monteure (Assemblers)

Diese Mitglieder der Crew sind für die Errichtung der Raumstation zuständig.

Bedienungscrew (Operating Crew)

Diese Mitglieder der Crew besitzen die erforderliche Qualifikation zum Bedienen einer Raumstation, sobald diese zusammengebaut und in Betrieb genommen wurde.

Zusammenbau einer Raumstation aus Modulen

Die Raumstation wird aus Modulen, oder auch 'Bausteinen' genannt, zusammengesetzt. Nach dem Start der ersten Raumfähre wird das erste Modul (oder Module) in die Umlaufbahn gebracht. Das Modul wird mit Hilfe des ferngelenkten Bedienungsarms (RMS) entladen und in einer Umlaufbahn plaziert. Wurde von der Raumfähre mehr als ein Modul transportiert, wird das zweite Modul neben dem ersten Modul plaziert. Die Module werden dann von Monteuren mit Hilfe des RMS, einer mit der Raumstation verbundenen bemannten ferngelenkten Arbeitsstation (Manned Remote Work Station - MRWS) und einer bemannten Manövriereinheit (Manned Maneuvering Unit - MMU) miteinander verbunden (aneinander angedockt).

Zusätzliche Raumfähren und Trägerraketen werden weitere Module in die Umlaufbahn befördern. Es können ebenfalls Monteure ins Weltall befördert werden, wenn mehr Wohnraum zur Verfügung steht. Die Bedienungscrew wird hochgeschickt, wenn die verschiedenen Module betriebsbereit sind. Einige Module können sogar vollständig in Betrieb genommen werden, bevor die Raumstation vollendet ist.

Inbetriebnahme der aus Modulen bestehenden Raumstation

Die Raumstation wird *in Betrieb genommen* (aktiviert), sobald die *Kern*-Module zusammengesetzt wurden. Als *Kern*-Module werden jene Module bezeichnet, die für die Lebenserhaltungssysteme und die grundlegende Gebrauchs- und Steuerfunktionen wie Elektrizität, Abstrahlen der Überflußhitze, Kommando, Kontrolle und Kommunikation unentbehrlich sind. Als *aktiviert* wird der Zustand bezeichnet, bei dem die verschiedenen Module als eine Einheit funktionieren. Danach können zusätzliche Module für dauerhafte Wohnquartiere hinzugefügt werden, damit sich eine Montage-Crew dauerhaft und ohne Raumfähre im Weltall aufhalten kann. Sobald die *Wohnquartiere* montiert und aktiviert wurden, kann die Raumstation durchgängig bemannt werden. Zusätzliche und für eine im Weltall lebende Gemeinde notwendige Module, die sogenannten *Service*-Module, sowie zusätzliche Crew-Mitglieder für die Raumstation und Verbrauchsgüter können dann mit weiteren Raumfähren oder Trägerraketen hochgeschickt werden.

Kern-Module sind die mit folgenden Gebrauchs-, Lager- und Kontrollfunktionen:

- Stromerzeugung
- Abstrahlen von Überflußhitze
- Verbindung der Module und Lagerraum für Ausrüstung
- Kommando, Kontrolle und Kommunikation
- Verbrauchsgüter und Materiallagerung

Wohn-Module beinhalten:

- Schlafabteile
- Hygienestationen
- Offiziersmesse und persönlicher Stauraum
- Küche

Service-Modul beinhalten:

- Motagekran
- Fortbewegung
- Krankenstation
- Unterhaltung und Erholung
- Materialveredlung
- Astrophysiklabor
- Versuchslabor
- Lagergerüste für Experimente

Beschreibungen der Module

<u>Kern-Module</u>

*Sonnenkollektor-Mod*ul (Solar-Array - Stromerzeugung)

Strom wird von einer oder mehreren Anordnungen von Photozellen erzeugt, die gemeinhin als Sonnenkollektoren bekannt sind. Diese verwandeln Sonnenlicht in elektrischen Strom. Dieses Versorgungsmodul wird als Solar Array (Sonnenkollektor) bezeichnet. Die Anzahl von Sonnenkollektoren hängt von der Anzahl der arbeitenden Module ab.

Hitze-Radiator-Modul (Heat Radiator - Abstrahlen von Überflußhitze)

Der zweite Typ eines Nutzmoduls ist der Hitze-Radiator. Diese Modul sorgt für das Abstrahlen von überflüssiger Wärmeenergie (Hitze). Es ist Bestandteil des sogenannten Environmental Control and Life Support Systems (ECLSS - Kontrolle der Arbeitsumgebung und Lebenserhaltungssysteme), das die Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Raumstation steuert und so ein 'hemdsärmliges' Arbeitsklima erzeugt.

Adapter (Verbindungsstück für Nutzmodule und Lagerraum für Ausrüstung)

Das Modul, an das alle Nutzmodule angedockt werden müssen, ist der sogenannte Multiple Berthing Adapter (kurz MBA oder einfach auch *Adapter*). Dieses Modul hat vier Aufgaben. In erster Linie dient es dazu, einen Hitze-Radiator, Sonnenkollektor, den ferngesteuerten Bedienungsarm oder die Schubdüsen mit den anderen Modulen zu verbinden. Ein Adapter (Verbindungsstück) verfügt über die notwendigen elektromechanischen Anschlüsse und die Wärmetrans-portsysteme, die die Hauptmodule mit den Nutzmodulen verbinden. Ein Adapter enthält ebenfalls das Steuerpult und ermöglicht den Sichtkontakt für den ferngesteuerten Bedienungsarm (siehe unten). Seine zweite Aufgabe besteht darin, eine Andockungsstelle für Aktivitäten außerhalb der Raumstation (Extravehicular Activity - EVA) zu sein. In diesem Zusammenhang wird er ebenfalls als ein Lagerraum für Raumanzüge verwendet. Die vierte Aufgabe des Adapter-Moduls besteht in seiner Funktion als *Eck*-Modul. Dies macht die Montage der Raumstation flexibler, da alle Anschlüsse in einem rechten Winkel zueinander stehen. Der Bedienungsperson werden damit 'Ecken' ermöglicht, wenn sie ein Modul mit einem anderen verbindet. Die Adapter-Module bilden die vier Ecken der 'Rennstrecken' -

Raumstation und ermöglichen den Entwurf einer rechtwinkligen Struktur für die Raumstation. Sonnenkollektor-, Hitzeradiator-, Bedienungsarm- und Schubdüsenmodule müssen an Adapter angebracht werden.

Befehlsmodul (Command - Kommando, Kontrolle und Kommunikation)

Wie der Name bereits besagt, dient das Befehlsmodul als Kommandobrücke, wo sich die Computer und die Kommunikationssysteme befinden. Die meisten Aktivitäten der Raumstaation werden von diesem Modul aus gesteuert. Für eine Raumstation wird nur ein Befehlsmodul benötigt.

Versorgungsmodul (Logistics - Verbrauchsgüter und Lagerraum für veredelte Materialien)

Das Versorgungsmodul wird zum Lagern größerer Mengen von Verbrauchsgütern, Rohstoffen, Abfall und veredelten Materialien benutzt. Es wird ebenfalls als Transportcontainer zur Raumstation und zurück zur Erde verwendet. Es werden Sauerstoff, Proviant, Gertränke, Wasser und andere Flüssigkeiten, Ersatzteile, Rohstoffe und die Notfallversorgung innerhalb des Moduls oder auf ihm gelagert. Die Anzahl der benötigten Versorgungsmodule wird durch die Anzahl der Crewmitglieder, die Menge der zu lagernden Verbrauchsgüter und die Gesamtzahl der im Weltraum befindlichen Module bestimmt.

Wohnquartiere

Wohnmodul (Habitation)

Ein Wohnmodul kann als Wohnquartier für bis zu vier Monteure oder Mitglieder der Bedienungscrew verwendet werden. Es enthält einen Schlafplatz für jede Person, eine Offiziersmesse, persönliche Schränke, eine Dusche, ein Abfallverarbeitungssystem und eine Gefriertruhe, ein Mikrowellenherd, einen normalen Herd und Waschgelegenheiten. Das Wohnmodul ist ebenfalls mit einer Waschmaschine und einem Trockner ausgestattet. Die Anzahl der für eine Raumstation benötigten Wohnmodule hängt von der Gesamtzahl der Bedienungscrew und Raumfähren in der Umlaufbahn ab. Eine Raumfähre kann als Wohnquartier für bis zu sieben Crewmitglieder (inclusive Flugcrew) benutzt werden. Die Raumfähre und die aktivierten Wohnmodule müssen genügend Schlafplätze für alle Crewmitglieder zur Verfügung stellen.

Service-Module

Ferngelenkter Bedienungsarm (Remote Manipulator Arm - Motagekran)

Der in Kanada hergestellte ferngelenkte Bedienungsarm (RMA) wird als mechanischer Kran bei der Motage der Raumstation und dem Plazieren sowie Entfernen von Versorgungsmodulen benutzt. Er ist fas identisch mit dem ferngelenkten Bedienungssystem der Raumfähre (RMS) und verfügt außerdem über bemannte fernge-lenkte Arbeitsstation (Manned Remote Work Station - MRWS).

Schubdüsenmodul (Thruster - Antrieb)

Das Schubdüsenmodul ist ein Nutzmodul, das aus einem kleinen Raketenmotor besteht, um die Höhe der Raumstation und ihre Neigung neu einstellen zu können. Erhöhen der Umlaufbahnhöhe wird als *reboosting* bezeichnet. Die Verringerung der Flughöhe ist das

deboosting. Für die Grundstruktur werden vier Schubdüsen benötigt - eine zum Reboosten 'vertikal runter' (bezüglich des Monitorbildschirms), eine zum Deboosten 'vertikal hoch' (bezüglich des Monitorbildschirms), und zwei in die gegenüberliegende Richtung zeigende 'laterale' Düsen zur Neigungskorrektur. Die Raumstation muß in einer bestimmten Höhe und in einer bestimmten Neigung gehalten werden, um mit dem größten Wirkungsgrad arbeiten zu können. Die Höhe oder Neigung müssen alle 90 Tage neu eingestellt werden. Die Schubdüsenmodule müssen an einen Adapter angedockt werden, um aktiviert werden zu können.

Medizinmodul (Medical - Krankenstation)

Das Medizinmodul beherbergt die Krankenstation und den Operationssaal für Notfalloperationen. In jedem Medizinmodul befinden sich zwei Schlafplätze für verletzte oder sich erholende Crewmitglieder.

Erholungsmodul (Recreation - Entspannung und Fitness)

Das Erholungsmodul enthält alle für die Unterhaltung und Fitness der Crew erforderlichen Geräte. Es versorgt sie mit Fernsehern und Videogeräten, Musikanlagen, traditionellen Spielen, Computerspielen und Trainingsgeräten. Es gibt eine 'Telefonzelle', wo die Crew Telefongespräche mit Familie und Freunden führen und aufgenom-mene Nachrichten empfangen kann. Es gibt außerdem vier Aussichtsluken, eine mit einem astronomischen Teleskop.

Materialveredelung (Material Processing - biologisch, im Brennofen und behälterlos)

Es gibt drei Verarbeitungsprozesse bei der Materialveredlung. Die biologische Veredlung beschäftigt sich mit der Abscheidung von biologischen Materialien. Diese Form der Veredlung findet in einem *Materials Processing-Biological*-Modul statt. Die Brennofen-ververedlung wird für die Herstellung von Halbleitern verwendet und findet in einem *Materials Processing-Electronics*-Modul statt. Die behälterlose Veredlung ist ein Vorgang, bei dem das Material in der Schwebe gehalten wird und nicht mit der Behälterwand in Kontakt kommt. Mit dieser Technik werden Metalle, Glas und Plastik in einem *Materials Processing*-MGP-Modul hergestellt. Alle drei Modul-Typen wurden für diese besonderen Veredelungsprozesse entworfen, und das hergestellte Produkt wird an die Klienten weiterverkauft. Für den größten Wirkungsgrad eines Moduls werden zwei vollzeitig beschäftigte Crewmitglieder benötigt.

Astrophysik-Modul (Astrophysics - Astrophysiklabor)

Das Astrophysik-Modul ermöglicht das astrologische Studium des Universums und die Untersuchung der Sonne. Dieses Modul beherbergt eine Vielzahl von bemannten und unbemannten For-schungseinrichtungen, die im Besitz vom Leasingnehmer (Mieter des Moduls) sind und von ihm zur Verfügung gestellt werden.

Versuchslabor-Modul (Experimental)

Das druckfeste Versuchslabor-Modul steht (ähnlich wie das Astrophysiklabor) für eine Vielzahl von Experimenten zur Verfügung, die von den Wissenschaftlern der Lizenznehmer oder auch für sie ausgeführt werden. Ein Crewmitglied der Bedienungs-mannschaft wird vollzeitig beansprucht, die wissenschaftlichen Einrichtungen zu bedienen oder als Beobachter Aufzeichnungen zu machen.

Palettengerüst-Modul (Lagergerüst für Experimente)

Das Palettengerüst ist ein Lagermodul für Versuchsgeräte und Ausrüstungsgegenstände, die dem Sonnenlicht, kosmischer Strahlung, Röntgen-Strahlung, dem Sonnenwind, einem Vakuum oder anderen Zuständen ausgesetzt werden müssen.

Betrieb einer aus Modulen zusammengesetzten Raumstation

Die Raumstation kann in Betrieb genommen werden, sobald die Kern-Module aktiviert wurden und sich ausreichend Rohstoffe an Bord befinden, um mit der Arbeit zu beginnen. Als Operation wird der Zustand bezeichnet, in dem mit der Produktion von Materialien in den Veredlungsmodulen und Laboratorien begonnen wird, was zugleich den Beginn einer wirtschaftlichen Einnahmequelle auf einer Umlaufbahn signalisiert. Aktivierung und Operation sind nicht dasselbe. Aktivierung bedeutet, daß zumindest alle Kern-Module zusammenmontiert wurden und in Betrieb genommen werden könnten, wenn sich genug Crewmitglieder und Rohstoffe im Weltall befinden. Operation bedeutet, daß letztere vorhanden sind und daß die Raumstation mit der Produktion begonnen hat.

Die Raumstation kann nur dann in Betrieb genommen werden, wenn die folgenden Resourcen vorhanden sind:

- Elektrische Energie
- Hitze-Abführung
- Bedienungscrew
- Verbrauchsgüter und Rohstoffe
- von Menschen benutzbare Arbeits- und Wohnverhältnisse

Es ist offensichtlich, daß die Raumstation nur dann mit ihrem größten Wirkungsgrad arbeiten kann, wenn genügende Mengen aller benötigten Resourcen vorhanden sind, um die Raumstation zu betreiben. Zum Beispiel kann eine Crew aus fünf Mitgliedern eine bestimmte Anzahl von Modulen betreiben. Sollte ein Mitglied jedoch krank werden, können nur vier die Arbeit fortsetzen. Die Bedienungscrew ist dann nur 80%ig und kann folglich nur mit einem Wirkungsgrad von 80% arbeiten. In solch einem Falle wird ein Teil der Arbeit, die unter normalen Bedingungen ausgeführt würde, nicht erfüllt. In einem Veredlungsmodul würden zum Beispiel nur 80% der erwarteten Produktion hergestellt.

Einschränkungen der Stromversorgung, Hitzeabführung oder zu wenig Rohstoffe führen zu ähnlichen Verlusten beim Wirkungsgrad. Die Leistungsfähigkeit der Raumstation hängt direkt von diesen Faktoren ab. Die maximale Produktion kann nur dann erreicht werden, wenn auch der Wirkungsgrad 100% beträgt.

Wohnquartiere

Die Wohnquartiere stellen den dienstfreien Crewmitgliedern einen gemütlichen Platz zur Entspannung zur Verfügung. Während eine Raumfähre, ein Versorgungsmodul und ein Befehlsmodul einen temperierten und druckfesten Schutzraum für einen Notfall darstellen, bieten Wohnquartiere einen langzeitigen Erholungs- und Entspannungsraum für die dienstfreie Crew mit allem dazugehörigen Komfort an. Jedes Wohmodul bietet Platz für bis zu vier Crewmitglieder. In jedem Wohnmodul befinden sich vier Schlafplätze, eine Hygienestation, Dusche, Küche und Möglichkeiten zum Wäschewaschen.

Alle Unterhaltungseinrichtungen befinden sich im Erholungsmodul (Recreation). Dort gibt es zum Beispiel Trainingsgeräte, Spiele und andere Unterhaltungsmöglichkeiten.

Jedes Wohmodul ist ebenfalls ein Zufluchtsort. Im Wohmodul werden Proviant, Gertränke, Sauerstoff und Raumanzüge für den Notfall aufbewahrt. Im Falle einer Katastrophe können die Crew-mitglieder dieses Modul als Schutzraum benutzen.

Nachschub

Der Nachschub einer Raumstation erfolgt mit dem STS und einem oder mehreren Versorgungsmodulen (Logistics). Das Versorgungsmodul ist der Transportcontainer, in dem die Verbrauchsgüter auf ihrem Weg zur Raumstation oder zurück zur Erde verstaut werden. Ein Versorgungsmodul kann entweder mit einer Raumfähre oder einer Trägerrakete (HLLV) transportiert werden. Sobald das Versorgungsmodul an die Raumstation angedockt wurde, fungiert es als Lagerraum für Verbrauchsgüter, bereits veredelte Materialien und Abfall. In einem Notfall kann dieses Modul auch als Zufluchtsort benutzt werden.

Mit dem Versorgungsmodul werden kurzfristige und langfristige Verbrauchsgüter transportiert. Kurzfristige Verbrauchsgüter sind Kanister mit Sauerstoff (Oxygen), Stickstoff (Nitrogen) und Lithiumhydroxid, Treibstoff für die Schubdüsen (LH und LOX), persönliche und diverse Gegenstände. Langzeitige Verbrauchsgüter sind neue Instrumente, Ersatzteile für die Raumstation oder Einrichtungen der Kunden, Rohstoffe, Nachschub für die Laboratorien und Notfallausrüstungen. Mit diesem Modul werden ebenfalls die kaputten und überflüssigen Instrumente, Abfall und veredelte Materialien zur Erde zurückgeschickt. Aus diesem Grunde hängt die Ladekapazität eines Versorgungsmoduls vom Gewicht ab, das eine Raumfähre/Trägerrakete ins All befördern oder zur Erde zurücktransportieren kann. Jedes Versorgungsmodul hat eine Nutzlastkapazität von ungefähr 13.000 Pfund. Nachschub wird mindestens alle 90 Tage benötigt. Am Ende Ihrer Arbeiten müssen noch Verbrauchsgüter für mindestens 90 Tage ausreichend in den Modulen gelagert sein.

Bewohnbarkeit, Gesundheit und Sicherheit

Bewohnbarkeit

Bewohnbarkeit trägt ebenso wie Gesundheit und Sicherheit zum physikalischen, geistigen und emotionalem Wohl der Raummannschaft bei. Diese Disziplin umfaßt Bequemlichkeit, leichte Handhabung und die Vermeidung von Zerstreuung und Belästigungen. Anders als Gesundheit und Sicherheit betrifft sie nicht das Überleben der Crew. Die folgenden Bewohnbarkeitserfordernisse beschäftigen sich mit dem physiologischen und psychologischem Wohlergehen der Raummannschaft. Die Erfordernisse, obwohl diese primär die Wohn- und Erholungsmodule betreffen, sind allgemein auf alle bemannten Bereiche der Raumstation anwendbar.

- Wohnmodule sind so schnell wie möglich zu aktivieren, um angemessene Wohnbereiche für die Crew zu schaffen. Die Nutzung eines Orbiters als Wohnquartier sollte minimiert werden. Ein Orbiter ist nur ein Not-Überlebensbereich und wird von kommandierenden Flugarzt für längere Zeiträume nicht als akzeptable Unterbringung betrachtet; daher ist es nicht verwunderlich, daß Ihre Crew nach ca. 30 Tagen streikt, sofern Sie immer noch nicht in Wohnmodulen untergebracht ist.

- Erholungsmodule sind innerhalb einer angemessenen Zeit (ca. 30 Tage) zu aktivieren, um angemessene Unterhaltungs- und Gesundheitsvorrichtungen für die Crew zu schaffen. Gegenstände der Freizeitgestaltung wie Bücher, Computerspiele, Fernsehen, Stereogeräte, Filme und Trainingsgeräte sind zur Verfügung zu stellen.

Gesundheit

- Die medizinischen Module sind in angemessenem Abstand nach Aktivierung der Kernmodule zu aktivieren.

- Mindestens ein Flugarzt ist dem medizinischen Modul (oder einem der medizinischen Module) zuzuweisen.

- Gesundheitserhaltende Einrichtungen werden in einem Erholungsmodul zur Verfügung gestellt, um die Crew gesund und fit zu halten. Der kommandierende Flugarzt empfiehlt eine schnellsmögliche Aktivierung des Erholungsmoduls, um die Muskeln der Crewmitglieder zu trainieren und körperlich fit zu halten.

- Die Crews müssen mindestens alle 90 Tage zur Erde zurückgeschickt werden, um sie körperlich und geistig gesund zu halten.

Sicherheit

- Die Raumstation wird solange von einem Orbiter begleitet, bis mindestens ein Versorgungsmodul und ein Kommandomodul aktiviert ist. Dies entspicht der Politik des 'sicheren Hafens'. Orbiterbegleitet heißt, daß sich mindestens ein Orbiter in der Nähe der Raumstation befindet oder an ihr angedockt ist.

Wetter

Das Wetter spielt eine zentrale Rolle bei der Planung von Abschüssen des Raumtransportsystems und Landungen des Orbiters. Es beinflußt ebenfalls die Bewegung des Raumtransports auf Flügen zum Kennedy Space Center. Das Kennedy Space Center liegt an der Ostküste der Halbinsel Florida und steht unter dem Einfluß des subtropischen Klimas der Karibik. Regen und Gewitter, orkanartige Winde und gelegentliche Hurricans haben schon häufig den Abschuß von Raumtransportern verschoben.

Es sollte unter ungünstigen Wetterbedingungen nicht gestartet oder gelandet werden oder SCA Flüge stattfinden. Wegen seines leichter vorhersehbaren Wetters (und ungehinderter Landebedingungen) dient die Edwards Air Force Base (EAF) als Hauptlandeplatz der Orbiter. Bei ungünstigen Wetterbedingungen auf der EAF, sollte der Orbiter auf einen anderen Landeplatz umgeleitet werden.

Auf den Notlandeplätze im Kennedy Space Center, Northrop Strip und Dakar Air Base, Senegal (Westafrika) herrschen ebenfalls gelegentlich rauhe Wetterbedingungen.

Notlandeplätze

Für den Fall einer Notrückkehr wurden die folgenden Notlandeplätze vorbereitet:

Edwards Air Force Base (Kalifornien)
Kennedy Space Center (Florida)
Northrop Strip (New Mexiko)
Dakar Air Base (Senegal, Westafrika)

Edwards Air Force Base (EAF) gilt allgemein als der sicherste Landeplatz. Der Shuttle-Transporter (SCA) transportiert dann die Raumfähre (Orbiter) zurück zum Kennedy Space Center. Sollten die Vorraussetzungen für eine Landung in EAF jedoch nicht erfüllt sein, wird die Raumfähre auf einen der anderen Landeplätze umgeleitet. Kennedy Space Center ist der

bevorzugte zweite Landeplatz. Als Folge des Challenger-Disasters wurde die Landebahn des KSCs erweiter und verlängert.

Sollte der Hauptantrieb in den ersten 4 Minuten und 20 Sekunden nach dem Start versagen, kann die Raumfähre zum Kennedy Space Center zurückkehren. Dieser Vorgang heißt 'Return to Launch Site' (RTLS). Sollte ein Versagen sich nach dieser Startphase und kurz vor Eintritt in eine vorübergehende Umlaufbahn ergeben, kann die Raumfähre in Dakar Air Base in Senegal notlanden. Dieser Vorgang heißt 'Transatlantic Abort Landing' (TAL). Kann die Raumfähre eine vorübergehende Umlaufbahn erreichen, wird der Kommandant den Vorgang 'Abort Once Around' (AOA) ausführen, bei dem die OMS- und RCS-Raketenmotoren nach Abschalten des Hauptantriebs aktiviert werden, um die Erde einmal zu umkreisen und auf dem Northrop-Landeplatz in New Mexiko notzulanden. Versagt der Hauptantrieb in der Spätphase des Aufstiegs, kann der Kommandant an Bord sich für 'Abort To Orbit' (ATO) entscheiden.

Hier wird der Hauptantrieb länger als üblich ausgebrannt und eine niedrigere Umlaufbahn eingenommen. Das Verlassen der Umlaufbahn, der Wiedereintritt in die Erdatmosphäre und die Landung erfolgen dann wie üblich.

Hilfreiche statistische Daten

HÖHE	Nennhöhe der Raumstation:	270 nautische Meilen
	Maximale Flughöhe für Raumfähre:	600 nautische Meilen
	Wiedereintritt in die Erdatmosphäre:	66 nautische Meilen
NEIGUNG	28,5 Grad	
CREW	Kommandant, Pilot, Missionenspezialist und vier Passagiere	
RAUMFÄHREN (ORBITERS)	Anzahl der Raumfähren (Orbiter):	4
	Raumfähren:	Atlantis Columbia Discovery Endeavour
NUTZLASTEN	Maximale Startlast ('Launch') - Raumfähre:	65.000 Pfund
	Maximale Landelast - Raumfähre:	32.000 Pfund
	Trägerrakete (HLLV):	65.000 Pfund
	Maximale Nutzlast für Versorgungsmodul (Logistics):	13.000 Pfund
EXTERNE TANKS (ET):	Pro Start ('Launch') benötigt: (Raumfähre oder Trägerrakete, nicht widerverwendbar)	1
FESTSTOFF-RAKETENMOTOREN	Pro Start benötigt (Raumfähre):	2
(SOLID ROCKET BOOSTERS-SRB)	Pro Start benötigt (HLLV): (wiederverwendbar)	4
ABSCHUSSGELÄNDE:	Kennedy Space Center (Florida)	
ERSTER LANDEPLATZ:	Edwards Air Force Base (Kalifornien)	

NOTLANDEPLÄTZE:	Kennedy Space Center (Florida) Northrop Strip (New Mexiko) Dakar (Senegal, Westafrika)	
SHUTTLE-TRANSPORTER:	Anzahl von SCAs:	2
VERBRAUCHSGÜTER: (90 Tage)	Sauerstoff (Oxygen)/Stickstoff (Nitrogen)/Lithium-Hydroxid	
	O2/N2/LiOH pro Crewmitglied:	500 Pfund
	Trinkwasser, Hygiene und Waschwasser pro Crewmitglied:	600 Pfund
	Getränke pro Crewmitglied:	150 Pfund
	Proviant pro Crewmitglied: (gefroren/instant/getrocknet)	180 Pfund

Bedienungsanleiung

Wir empfehlen Ihnen, das nächste Kapitel geauestens durchzulesen. Das Überleben Ihrer Crew und die Sicherheit wertvoller Resourcen hängt von Ihrem Wissen und Ihrer Kenntniss ab, wie einen Raum-station zusammengebaut und wie sie in Betrieb genommen wird.

3.1 Projektmanagement

In Ihrer Funktion als Bedienungsperson des Simulators müssen Sie die Resourcen der Firma so verwalten, daß die Raumstation vor Ablauf der festgelegten Frist für das Projekt und mit den Geldmitteln des Gesamtbudgets zusammengesetzt, aktiviert und in Betrieb genommen werden kann. Die Raumstation muß innerhalb der festgelegten Frist zumindest in einer Grundstruktur fertiggestellt sein. Dies kann auf verschiedenen Wegen erreicht werden. Es gibt wahrscheinlich mehrere optimale Lösungen für den Bau einer Raumstation, doch nur eine sollte Ihnen wichtig sein. Diese optimale Lösung ist diejenige, bei der Ihr Einkommen und die Profite Ihrer Firma vergrößert, aber weder den Angestellten Ihrer Firma noch den Flugcrews der NASA Schaden zugefügt wird.

Als Operateur kann Ihre beste Strategie zu Anfang wie folgt aussehen:

■ <u>Gesamtbudget für das Projekt</u>

Wenn Sie an der Bodenkontrolle (Mission Control Center) ankommen, sollten Sie nach dem Kostenvoranschlag für das Projekt (Info/Schedule) fragen. Dieser Bericht teilt Ihnen die Höhe des Gesamtbudgets für das Projekt (in Millionen Dollar) mit. Dies ist die Gesamtsumme der Ihnen zur Verfügung stehenden Geldmittel. Mit Fortschreiten des Projekts werden die Ausgaben steigen und die übriggebliebenen Gelder entsprechend abnehmen.

■ <u>Frist des Projekts</u>

Der Kostenvoranschlag gibt auch die Zeitspanne an, in der die Raumstation fertiggestellt werden muß. Dies ist die Gesamtzahl aller für das Projekt zur Verfügung stehenden Tage.

Die Zeit (in Tagen) schreitet fort, wenn Sie a) die Raumstationenmodule zusammenmontieren oder b) warten (Wait). Dieser Zustand wird vom Operateur gewählt, wenn er die Zeit vergehen läßt, ohne zusätzlich Module zu montieren.

■ <u>Zeitplan für das Projekt und Strategie</u>

Mit dem Wissen um die Ihnen zur Verfügung stehende Zeit können Sie eine Strategie für das Projekt entwerfen. Dazu müssen Sie wissen, wieviele Arbeitstage zur Montage jedes Moduls der Raumstation benötigt werden. Diese Daten erfahren Sie auf der Sequenz- und Montageanzeige (On-Orbit/Assemble). Sie müssen außerdem in Erfahrung bringen, wieviele Monteure (Assemblers) Ihnen für die Montage der Raumstation zur Verfügung stehen. Die Anzahl der für das Projekt vorhandenen Monteure (wie auch alle anderen Resourcen) erfahren Sie beim Beladen der Raumfähren.

Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie das Raumtransportsystem (STS) benutzt wird, was die Aufgaben der einzelnen Module sind oder worin die Aufgaben der einzelnen Crewmitglieder bestehen, sollten Sie sich vor Spielbeginn die Kapitel im Beiheft über die Raumtransportsysteme und die Raumstation nochmals durchlesen.

Spielstart

Neues Projekt / Fortsetzen der Montage (New Project/Continue Assembly)

Wenn Sie zum ersten Male mit der Simulation beginnen, wählen Sie Neues Projekt.

Ist die Simulation eine Fortsetzung einer vorherigen Simulation, wählen Sie Continue Assembly (Fortsetzen der Montage). Es wird dann der Spielstand geladen, der jedesmal beim Verlassen des Programms automatisch abgespeichert wird.

Weltraumversicherung (Space Insurance)

Wenn Sie eine etwas vorsichtigere Person sind, möchten Sie vielleicht eine Versicherung abschließen, die von Lloyds in London unterzeichnet wurde. Eine Weltraumversicherung deckt Sie gegen Verluste, die durch Unfälle und Versagen beim Start oder Wiedereintritt in die Erdatmosphäre hervorgerufen werden (wie Explosionen beim Start, menschliches Versagen, fehlerhafte Ausrüstung, Bruch-landung etc.).

Das Hauptmenü

Die Hauptaktivitäten beim Bau einer Raumstation werden vom sogenannten 'Mission Control Center' aus eingeleitet. 'Mission Control Center' ist das Hauptmenü, und alle wichtigen Aktivitäten und Berichte werden von der Bodenkontrolle aus eingegeben.

Folgende Aktivitäten stehen Ihnen zur Verfügung:

Befehl	**Wozu der Befehl dient:**
INFO	Hier können Sie sämtliche für das Projekt lebenswichtigen Daten abrufen.
START	Laden einer Raumfähre (Orbiter) oder einer Trägerrakete (HLLV) für den Start.
LANDEN	Laden einer Raumfähre zum Verlassen der Umlaufbahn, Wiedereintritt in die Erdatmosphäre und Landen.
IM-Orbit	Operationen in der Umlaufbahn. Montage von Modulen; Schubdüsen zünden (Boosten); Ausrichten der Station; Abbauen des zuletzt angebauten Modules.
REPORT	Sie können in diesem Menü Informationen sammeln, die Ihnen darüber Aufschluß geben, wo Ihr Geld investiert wurde und wo Sie in Zukunft sparen müssen, um das Gesamtbudget nicht zu überschreiten
Warten	1 Tag warten
Extras	Speichern, Laden, Optionen

Sie kehren aus einem Menü immer dann zurück, wenn Sie auf die große, untere Leiste des Menüs gehen. desweiteren werden folgende Informationen auf den Monitoren dargestellt:

- Die vier Monitore auf der linken Seite zeigen das Wetter bei den jeweiligen Start/ und Landeplätzen an. Es gibt 7 verschiedene Wetterbedingungen: gut, wolkig, Sturm,Orkan, kalt, matschig und windig.Außerdem kann es vorkommen, daß die NASA die Startrampen für eigene Zwecke benötigt (LF).-
- Auf der rechten Seite erkennen Sie Ihre 4 Shuttles und deren momentanen Aufenthaltsort (Startbereit, Im-Orbit, Zerstört)
- Auf dem Monitor im Hintergrund ist die Anzahl der Ihnen verbleibenden externen Tanks, HLLVs und SRBs zu erkennen.
- Auf dem großen, flachen Monitor in der Mitte erkennen Sie Ihre Raumstation in einem verkleinerten Maßstab.
- Der linke, flachliegende Bildschirm gibt Ihnen einen genauen Aufschluß über den Zustand Ihrer Crew.
- der rechte, flachliegende Monitor zeigt Ihnen die verbleibenden Verbrauchsgüter in Abhängigkeit von der Besaztzung im Orbit. Sofern die farbigen Balken noch rechts der weißen Markierung liegen, haben Sie sich noch nicht ausreichend um eine Versorgung gekümmert. Diese Balken erscheinen jedoch erst dann, wenn Sie ein Modul angebaut haben, für das die jeweiligen Verbrauchsgüter wichtig sind.
- Es kann vorkommen, daß Ihr Computersystem einen technischen Defekt aufweist; dies reperaturarbeiten dauern meist einen Tag, daß heißt, daß Sie genau einen Tag nicht in den jeweiligen Menüpunkt kommen.

Die einzelnen Menüs

Das Info-Menü

Einnahme: In diesem Menü werden Ihre Einnahmequellen aufgereiht, und zwar in den Kategorien vermietete Module, veredelte Materialien und den Altmaterialien. Die genauen Werte müssen an dieser Stelle nicht näher erläutert werden, da die Zahlen immer Ihren Einnahmen entsprechen.

Kosten: In diesem Menü werden Ihnen die allgemeinen Ausgaben dargestellt, die als Festbetrag berechnet werden.

Start-/Landeplätze: Die für Start und Landung erhobenen Gebühren in Abhängigkeit vom Landeplatz.

Flugkosten: Sämtliche Kosten, diE bei Weltraumflügen anfallen (z.B. Feststoffraketen, Transportkosten zum KSC).

Module: Der Kaufpreis für jedes Modul und die Betriebskosten aller Module für jeden Tag und jeden Modultyp. Außerdem zeigen Ihnen die ersten 4 Spalten, wieviele Module im Orbit montiert, aktiviert und schrottreif sind.

Zinsen/Versicherung: Der gegenwärtige Zinssatz, der mit Langzeitkrediten von Banken finanziert worden ist, die Geldausgaben in Prozent je Jahr und der Preis für die Versicherung(sofern Sie diese gewählt haben).

Vertrag: Sie sehen hier, inwieweit Sie Ihren Vertrag schon erfüllt haben. Die erste Zahlenreihe zeigt Ihnen, wie viel Module, Arbeiter und Verbrauchsgüter Sie im Orbit haben müssen, um den Vertrag zu erfüllen. Die zwEite Zahl zeigt Ihnen Ihre momentane Anzahl der (nicht) vorhandenen Güter an.

Das Report Menü

Einnahmen bis heute: Ihnen wird ein Bericht über die Einnahmen bis zum heutigen Tage vorgelegt.

Scores: Dieser Menüpunkt entspricht einer Highscoreliste, in der die besten Ergebnisse eingetragen werden, die Sie (oder andere) jemals erreicht haben. Es wird unterschieden zwischen den Einnahmen und der Zeit, die Sie benötigt haben, um die Station zu vervollständigen.

Tagesbericht: Sie sehen hier eine Aufschlüsselung Ihrer täglichen Aktionen im Weltraum.

Gesamtbudget: In diesem Menü werden alle Geldbeträge festgehalten, die Sie während des gesamten Projektes ausgegeben haben.

Das Startmenü

Bitte entscheiden Sie zuerst, ob Sie bei den momentanen Wetterverhältnissen wirklich starten wollen. Dann wählen Sie bitte, ob Sie eine bemannte oder eine unbemannte Fähre starten wollen. Sollten Sie sich für eine bemannte Mission entscheiden, können Sie nun Ihre Crew auswählen. Daraufhin gelangen Sie in ein Menü, in dem Sie die Module einladen können, die Sie in den Orbit befördern möchten. Sollten Sie ein Versorgungsmodul geladen haben, so können Sie dieses nun beladen. Wenn Sie Ihre Aktionen abgeschlossen haben, drücken Sie den LAUNCH-(Start) BUTTON.. Durch Anwahl von BACK (zurück) können Sie jederzeit wieder zum vorherigen Menüpunkt zurückkehren.

Das Im-Orbit Menü

Das Menü für die Operationen in der Umlaufbahn wird für den Arbeitsbeginn aller Montagearbeiten in der Umlaufbahn herangezogen. Mit diesem Menü werden auch weitere Aktivitäten in der Umlaufbahn eingeleitet. Die vier verschiedenen Operationen im "Im-Orbit"-Menü sind:

Montage (Assemble):
Wählen Sie ein in der Umlaufbahn befindliches Modul und beginnen Sie mit den Montagearbeiten. Die Zahlen hinter dem Modulnamen geben Ihnen Aufschluß über die im Orbit vorrätigen Module, die Zahl der assemblierten Module, die Zahl der aktivierten Module und die Zeit, die ein Monteur benötigt, um ein Modul zu montieren. Sollten Sie z.B. drei Arbeiter im Orbit haben, so müssen Sie die Zahl in der Spalte 'manhours' (Arbeitsstunden je Monteur) durch drei teilen. Sie können nun mit den vier Richtungspfeilen und dem Rotationssymbol die Module ausrichten, mit EXIT die Montage vorzeitig beenden und mit dem rechten Pfeilsymbol diese vollenden. Ab dem zweiten Modul müssen Sie darauf achten, daß Sie die weiteren Module immer so aneinander bauen, daß zwischen Ihnen keine Lücken zu erkennen sind, da es sonst nicht ordnungsgemäß montiert werden kann.

Abbauen
Nehmen Sie das zuletzt montierte Modul wieder auseinander, damit es neu (und an einer anderen Stelle) zusammengesetzt werden kann. Es wird dann entfernt und wieder den noch nicht montierten Modulen zugeordnet. Bitte beachten Sie, daß Sie nur das zuletzt angebaute Modul auseinandernehmen können. sofern das Modul nicht ein aktiviertes Kern-Modul ist. Dieser Arbeitsvorgang der Demontage beansprucht zusätzliche Zeit.

Zentrieren (Max)
Sie können mit den Tasten die Station so auf Ihrem Bildschirm ausrichten, daß sie entweder genau an den Ecken oder im Zentrum des Bildschirms zu erkennen ist. Sollten Sie einmal Probleme haben, ein Modul noch außen an die Station anbauen zu können, verschieben Sie die Station einfach in eine andere Richtung.

Schubdüsen zünden (Boost)
Sofern Sie Treibstoff in ausreichender Menge im Orbit haben, können Sie mit den Pfeiltasten die Höhe erhöhen (Reboost) olider verringern (deboost). Außerdem können Sie, sofern Sie schon die Schubdüsenmodule links oder rechts angebaut haben, auch die Neigung der Station veränder.

Verlassen (Exit)
Hier können Sie zur Bodenkontrolle (Hauptmenü) zurückkehrenn.

Effiziens

Dies ist das Maß für den Wirkungsgrad der Raumstation. Beträgt dieser 100% gibt es genügend Rohstoffe, Strom, Wärmeabführung, Verbrauchsgüter und Besatzungsmitglieder an Bord, um die Produktion sicherzustellen. Ist der Wirkungsgrad geringer als 100%, sind ein oder mehrere Resourcen nicht ausreichend vorhanden. In einem solchen Fall sollten Sie die Ursachen des Problems so schnell wie möglich herausfinden und korrigieren.

Montage der Module

Nachdem Sie das Modul gewählt und die Richtungsorientierung mit den Pfeilsymbolen bestimmt haben, wird mit der eigentlichen Montage des Moduls begonnen. der Bildschirm wechselt zu einem mit Ihnen interaktiven Modus. Sie müssen jetzt entweder die Cursortasten oder eine Maus benutzen (abhängig von Ihrer Computerkonfiguration,) um das Modul zu plazieren).

Manhours

Die Zeit, die für die Montage eines Moduls benötigt wird, ist wichtig für dir Planung der Montagesequenz und bei der Entwicklung eines Zeitplanes für das Projekt. Die Anzahl, der für die Montage benötigten Arbeitsstunden wird in der letzten Spalte der Tabelle angegeben. Wenn z.B 15 Manhours (Arbeitsstunden) angegeben werden und drei Monteure in der Umlaufbahn arbeiten, werden 5 Stunden für die Montage des Moduls benötigt. Anmerkung: Der siebente Tag in der Woche darf nicht als Arbeitstag gezählt werden. Die mit den Gewerkschaften vereinbarten Arbeitsbedingungen sehen eine Arbeitswoche von 6 Tagen und einen Ruhetag vor.

Cursortasten

- das von Ihnen gewählte Modul erscheint in der oberen linken Ecke des Bildschirmes.
- Sie werden aufgefordert, die Steuerung (Cursortasten) zum Plazieren des Moduls zu verwenden.
- Bewegen Sie das Modul mit Hilfe der Cursortasten zu einer ungefähren Position, wo es angedockt werden soll und plazieren es mit RETURN. Sollten Sie mehrere Male auf ein bestimmtes Symbol klicken, so erhöht sich die Geschwindigkeit, mit der das Modul bewegt wird. Mit den jeweils entgegengesetzten Pfeilen können Sie das Modul wieder abbremsen. Bitte beachten Sie, daß während der Montage die Zeit natürlich nicht stehen bleibt; Sie sollten sich also schon ein bißchen beeilen, damit Ihnen nicht am Ende wichtige Zeit fehlt, um Ihre Frist einzuhalten. Ein Modul muß immer so an die anderen montiert werden, daß Sie eine kleine Lücke zwischen den beiden Modulen erkennen können. Sollten sich irgendwelche besonderen Ereignisse ergeben, so werden Ihnen diese sofort mitgeteilt. Sie können dann bei manchen Aktionen sofort die Montage mit der F10 Taste beenden, um eine Notmission einzuleiten. Sollten Sie es jedoch vorziehen, lieber Ihre Crew weiterarbeiten zu lassen, dann drücken Sie die RETURN- oder MAUSTASTE.

Unterbrechen der Montagearbeiten

Die Montage von Modulen kann angehalten werden. Drücken Sie dazu einfach RETURN oder gehen Sie mit dem Mauszeiger auf das Icon EXIT. Die Arbeiten stoppen und Sie kehren sofort zum Im-Orbit-Menü zurück. Wenn Sie zur Bodenkontrolle zurückkehren wollen, erscheint ein Rasterstrahl, der die Module auf Ihre Effektivität hin überprüft (dies kann bei langsameren Rechnern teilweise bis zu 10 Sekunden dauern; bitte haben Sie dafür Verständnis).

Landen

Wie im Startmenü können Sie auch hier Ihre Shuttles beladen, nachdem Sie eines davon ausgesucht haben. Nach der Wahl der Crew, die wieder zur Erde zurückkehren soll (hier muß sie sich erst einmal erholen und steht Ihnen eine Zeitlang nicht mehr zur Verfügung), werden Sie gefragt, ob Sie ein Versorgungsmodul laden wollen, um produzierte Güter und Abfallprodukte zur Erde zu schaffen, um sie dort zu verkaufen oder zu entsorgen (dies setzt allerdings voraus, daß sich mindestens 2 aktivierte Versorgungsmodule im Weltraum befinden). Sollten sich noch Altmaterialien von HLLVs in der Atmosphäre befinden, können Sie diese jetzt wieder mit zur Erde nehmen, um sie dort als Schrott zu verkaufen. Als letztes werden Sie gefragt, auf welcher Landebahn Sie heimkehren wollen. Eine entscheidende Rolle sollte hierbei das Wetter (nicht das Geld) spielen.

Warten

Sie sollten sich für diesen Zustand entscheiden, wenn Sie z. B. ein Shuttle starten wollen, zur Zeit aber keine Feststoffraketen zur Verfügung haben oder darauf warten, daß kranke Monteure wieder aus der Krankenstation entlassen werden; es vergeht auf jeden Fall ein ganzer Tag.

Extras

In diesem Menü können Sie Spielstände laden, speichern und andere Optionen einstellen. Zum Speichern wählen Sie bitte SAVE und sodann ein Icon hinter den Spielstandnummern. Sie können diesen Vorgang jederzeit mit EXIT abbrechen. Falls Sie einen alten Spielstand fortführen wollen, wählen Sie bitte LOAD an. Die Icons SOUNDS, PRINTER und START/LAND gfx ON/OFF zeigen an, ob Sie die Musik, einen Drucker und die Animationen beim Start angewählt haben; wenn Sie diesen Zustand ändern wollen, klicken Sie bitte einmal auf das jeweilige Symbol. Mit OK verlassen Sie dieses Menü und durch die Anwahl EXIT SPACE MAX beenden Sie das Spiel, wobei der aktuelle Spielstand automatisch abgespeichert wird.

Das Crew-Status-Menü

Hier erscheint die Anzahl der Crewmitglieder, und die der verschiedenen Crews einschließlich der Monteure. Die Daten sind in 5 verschiedene Kategorien aufgeteilt:

Journeyman
Mitglieder der Bedienungscrew oder Monteure, die sich weniger als 45 Tage in der Umlaufbahn befunden haben.

Experienced
Monteure und Mitglieder der Bedienungscrew, die sich mehr als 45 Tage und weniger als 90 Tage in der Umlaufbahn augehalten haben.

At Risk
In dieser Gruppe werden die Leute erfasst, die sich länger als 90 Tage im Weltraum aufgehalten haben oder aus der Krankenstation entlassen wurden oder einen Streik beendet haben.

Sick/ On Strike
Monteure und Mitglieder der Bedienungscrew, die entweder krank sind oder sich im Streik befinden.

Losses
Monteure und Mitglieder der Bedienungscrew, die während ihres Auenthalts in der Umlaufbahn gestorben sind.

Weiterhin werden in diesem Menü angezeigt die Anzahl der in den aktivierten Wohnmodulen und in den Raumfähren zur Verfügung stehenden Schlafplätze sowie die im Medizinmodul vorhandenen Krankenbetten (2 pro Modul).

Verbrauchsgüter-Menü (Bestandsliste der Verbrauchsgüter

Der gegenwärtige Bestand aller in der Raumstation befindlichen Verbrauchsgüter wird in Pfund (Lbs) angegeben. Hierin werden nicht die Verbrauchsgüter einer Raumfähre erfaßt, die eine Flugcrew bis zu 30 Tagen versorgen können.

Der Tagesbericht

Wenn Sie bei der Wahl der Optionen den Drucker gewählt haben, können Sie sich einen Tagesbericht ausdrucken lassen. Dieser kann eine empfehlenswerte und wichtige Hilfe für die Leitung des Projektes sein.

Tag	-	*Nummeriert den Tag*
Orbiter Leasing Kosten	-	Leihgebühren für die Orbiter
Modul Arbeitskosten	-	Arbeitskosten der Module
Crewausgaben	-	Gehälter für Ihre Crew
Versicherungsausgaben	-	Versicherungsgebühr
Anfallende Zinsen	-	Zinsen für Ihr Budget
Modul Leassing Einkünfte	-	Einkünfte durch Ihre Module
Verbleibendes Budget	-	Das aktuelle Budget

Wenn am rechten Rand des Ausdrucks ein `*` zu sehen ist, heißt das, daß sie diese Zeile gesondert betrachten müssen, da Sie eine Fähre gestartet oder gelandet haben. Ein R&R steht stellvertretend für einen Sonntag.

Anhang

Fehler- und Statusmeldungen

Abbruch: Systemfehlfunktion
Start wurde abgebrochen. Ein oder mehrere Fehler in der Raumfähre oder im Abschußrampensystem. Start wird um mindestens einen Tag (oder länger) verschoben.

Monteure krank/im Streik
Alle im All befindlichen Monteure sind auf der Krankenstation oder im Streik. Montagearbeiten werden nicht abgeschlossen. Bedienungsperson wartet darauf, daß Monteure aus der Krankenstation entlassen werden oder ihren Streik niederlegen.

Flughöhe zu hoch
Flughöhe der Raumstation wurde derart erhöht, daß Maximalflughöhe von Raumfähren überschritten wurde. Flughöhe der Raumstation muß auf niedrigere Umlaufbahn gesenkt werden, um von Raumfähren gewartet werden zu können.

Montage unmöglich:
Kein RMS oder aktivierter RMA
Bedienungsperson versuchte, ein Modul ohne Orbiter mit RMS oder aktiviertem RMA in der Raumstation zusammenzubauen.

Montage in Durchführung
Modul wird von im All arbeitenden Monteuren zusammengebaut.

(Piep)
(Audiosignal). Bedienungsperson hat Daten eingegeben, die Missionskontrolle nicht versteht oder für inakzeptabel befindet. Überprüfen Sie Ihre Eingabe mit den angezeigten Daten oder sehen Sie im Bedienungshandbuch nach.

Mangel an Besatzungspersonal
Bedienungsperson versuchte, mehr Crewmitglieder an Bord zu nehmen als zum Abschuß verfügbar stehen. Versuchen Sie nicht, mehr Besatzungspersonal an Bord zu nehmen als unter LCH (startbereit) aufgelistet.

Versorgungsmodul erforderlich
Eine Raumfähre kann nur mit veredeltem Material oder Abfall beladen werden, wenn ebenfalls ein Logistikmodul beladen wird. Ein Versorgungsmodul dient während des Transports als Materiallager.

Versorgungsmodul überladen
Die Bedienungsperson versuchte, das (die) Versogungsmodul(e) mit mehr Verbrauchsgütern zu beladen als es (sie) befördern kann (können). Beladen Sie erneut. Ein Versogungsmodul hat eine maximale Ladekapazität von 13.000 Pfund.

Startcountdown in Durchführung
Raumfähre oder HLLV befindet sich in der letzten Countdownphase vor dem Start. Alle Computer-, Antriebs-, sowie elektromechanischen Systeme und Steuerungssysteme werden für den endgültigen Start und das Abheben durchgecheckt. Der Start hängt von verschiedenen Umständen, einschließlich Wetterbedingungen ab. Starts in stürmischen Wetterbedingungen (einschließlich Regenstürmen) sind risikoreich. Bleiben Sie ruhig. Countdowns können sehr zeitaufwendig sein. Es ist jedoch notwendig, alle Funktionen genauestens zu überprüfen, um sicherzustellen, daß alle Systeme nominal (funktionsfähig) sind.

Abnehmende Luftdichte
Modul wurde nicht sachgemäß zusammengebaut. Zwischen Modul und Raumstation gab es einen Zwischenraum, der einen Druckverlust in der Kabine auslöste. Dies geschieht, wenn das Modul nicht genau an die Raumstation angeschlossenen wurde. Keines der beiden Module wurde beschädigt. Es gingen jedoch wertvolle Systemelemente verloren.

Modul zusammengebaut
Modul wurde ordnungsgemäß positioniert und zusammengebaut. Es wurde noch nicht aktiviert, da immer noch andere Module für seine Aktivierung benötigt werden.

Modul zusammengebaut und aktiviert
Das gleiche wie oben, mit der Ausnahme, daß das Modul aktiviert wurde.

Modulzusammenbau defekt
Zusammenbau ist nicht abgeschlossen und muß wiederholt werden. Es gibt verschiedene mögliche Fehlerquellen, einschließlich Beschädigung des Moduls.

Modul falsch ausgerichtet oder Adaptermodul erforderlich
Diese Fehlermeldung hat eine der beiden folgenden Ursachen: (a) Modul und Verbindungsmodul wurden falsch ausgerichtet. Modul und Verbindungsmodul müssen genau auf einer Mittellinie ausgerichtet sein. (b) Bei Verbindung von Sonnenkollektor, Hitzeradiator, Schubdüse oder RMA wird ein Adaptermodul benötigt.

Andockadapter zur Modulverbindung erforderlich
Alle Versorgungsmodule (Sonnenkollektor, Hitzeradiator, Schubdüse oder RMA) müssen an ein Adaptermodul angedockt werden. Vor dem Zusammenbau von Sonnenkollektor, Hitzeradiator, Schubdüse oder RMA wird ein Adaptermodul benötigt. Versuchen Sie nicht, eines dieser Module direkt an ein beliebiges Modul mit Ausnahme des Adaptermoduls, anzudocken.

Modul geborgen
Modul wurde beim Zusammenbau beschädigt, kann jedoch geborgen werden. Es wurde in den Bereich für geborgene Module gebracht, um zwecks Reparatur- und Ausbesserungsarbeiten zur Erde zurücktransportiert zu werden.

Modulmangel
Die Bedienungsperson versuchte, mehr Module zu laden als für den Start verfügbar. Die Spalte INVEN zeigt die Anzahl der Module, die je Modell auf Lager und zum Start verfügbar sind.

Fehlende Schubdüse:
Antrieb unmöglich
Die Bedienungsperson versuchte, die Raumstation ohne aktiviertes Schubdüsenmodul zu starten.

Fehlendes Triebwerk:
Neigungskorrektur unmöglich
Es sind keine Schubdüsenmodule zur Neigungsgradregulierung im All. Aktivieren Sie ein zusätzliches Schubdüsenmodul, um den Neigungsgrad zu erhöhen oder zu senken.

Keine Monteure im Einsatz
Es sind keine Weltraummonteure im Einsatz. Falls doch welche im All sind, dann sind sie krank oder im Streik.

Zugang zur Raumfähre: Versorgung

Die Bedienungsperson versuchte, im Ladebereich des Versorungsmodules ein Modul anzuschließen.

Ladekapazität überschriftten

Die Bedienungsperson versuchte, die Raumfähre oder HLLV mit mehr Fracht zu beladen als Ladekapazität vorhanden ist. Die maximale Nutzlast eines Fluggerätes ist in der linken unteren Ecke des Startberichtes angegeben.

Pilotenmangel

Ein Pilot und ein Kommander sind zum Start einer Raumfähre erforderlich. Zur Zeit fehlen entweder nur Piloten oder Piloten und Kommander. Bitte Warten Sie.

Drücke (ENTER), wenn bereit

Dieser Befehl erinnert die Bedienungsperson daran, daß die Simulation bei Drücken der ENTER-Taste (bzw. RETURN-Taste) fortgesetzt wird.

Projekt gestoppt:
Geld verbraucht

Simulation beendet. Projekt wurde nicht abgeschlossen, da Projektbudget um mehr als 10 % überschritten. Versuchen Sie es erneut.

Projekt gestoppt:
Zeit abgelaufen

Simulation beendet. Projekt nicht abgeschlossen, da Gesamtzeit des Projekts überschritten (Zeit abgelaufen). Versuchen Sie es erneut.

Fadenkreuz markiert Masseschwerpunkt

Der Masseschwerpunkt der Raumstation beeinflußt die Funktionsfähigkeit der Materialveredelungsmodule. Das auf dem Monitor angezeigte Fadenkreuz markiert den Masseschwerpunkt der gesamten Raumstation. Je näher die Materialveredelungsmodule am Masseschwerpunkt liegen, desto besser sind die Ergebnisse der Mikrogravitätsverfahren. Gleichfalls gilt: Je weiter diese Module vom Masseschwerpunkt entfernt sind, desto schlechter ist die Qualität des veredelten Materials. Das liegt daran, daß die Masse der Raumstationsmodule Schwerkraft auf die Veredelungsverfahren ausübt. Liegt der Masseschwerpunkt dort, wo die Veredelung stattfindet, so hat er aufgrund der Masse der Raumstation keine negativen Auswirkungen auf die Verarbeitung.

Ruhe und Erholung

Gemäß gemeinsamem Beschluß werden am siebten Wochentag nur Notarbeiten verrichtet. Der siebte Tag ist Ruhe- und Erholungstag.

Mangel an externen Tanks (ET-Tanks)

Die Bedienungsperson versuchte, eine Raumfähre oder HLLV zu starten, obwohl das Lager an externen Tanks erschöpft ist. Dies entspricht einem Projektstop, da die externen Tanks nicht ersetzbar sind und unsere Zulieferer nicht rechtzeitig zusätzliche externe Tanks liefern können. Versuchen Sie es erneut.

HLLV-Mangel

Die Bedienungsperson versuchte, bei erschöpftem Lager eine HLLV zu starten. Zu diesem Zeitpunkt können Starts nur mit vorhandenen Raumfähren erfolgen.

Mangel an Triebwerken für Feststoffraketen

Die Bedienungsperson versuchte, eine Raumfähre oder HLLV zu zu starten, obwohl das Lager an startbereiten Triebwerken für Feststoffraketen erschöpft ist. Triebwerke für Feststoffraketen sind ersetzbar. Die bereits gestarteten werden zur Zeit ausgebessert. Die Bedienungsperson muß so lange warten, bis die SRB vom Hersteller (Morton Thiokol, Inc., Brigham City, Utah) geliefert werden.

Streikniederlegung
Der von den Monteuren und/oder der Bedienungscrew im All aufgerufene Arbeitsstreik wurde niedergelegt. Alle im Einsatz befindlichen Crewmitglieder haben ihre Arbeit wieder aufgenommen.

Strahlbereich des Triebwerks
Die Bedienungsperson versuchte, im Strahlbereich einer Triebwerksmoduldüse ein Modul anzuschließen. Module können nicht mit dem Raketenmotor verbunden werden, da dieser im Bereich des Motorantriebs liegt.

Triebwerk ausgefallen:
Treibstoffmangel
Der flüssige Sauer- und Wasserstoff zur Oxydierung und Treibstoffversorgung wurde vollständig verbraucht. Versuchen Sie, die Raumstation erneut zu versorgen.

Zu viele Besatzungsmitglieder
Die Bedienungsperson versuchte, mehr Crewmitglieder in einer Raumfähre unterzubringen, als Platz vorhanden ist. Die Höchstzahl beträgt sieben Besatzungsmitglieder.

Zu viel Flugpersonal
Die Bedienungsperson versuchte, mehr Flugpersonal in einer Raumfähre unterzubringen, als Platz vorhanden ist. Die Höchstzahl beträgt drei Flugmitglieder.

